



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 44 38 841 C 1

51 Int. Cl.⁶:
F 04 D 29/70
B 02 C 18/40

21 Aktenzeichen: P 44 38 841.1-15
22 Anmeldetag: 2. 11. 94
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 8. 2. 96

DE 44 38 841 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Oranienburger Pumpen und Verdichter GmbH, 16515
Oranienburg, DE

74 Vertreter:

Flaig, S., Dipl.-Ing.(FH), Pat.-Ass., 47239 Duisburg

72 Erfinder:

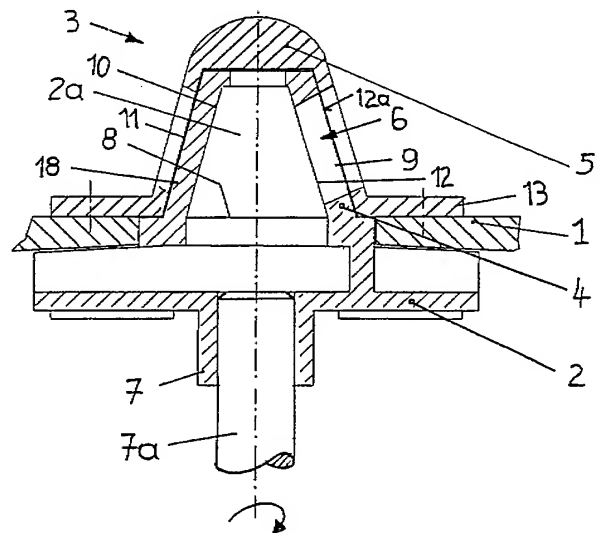
Ludewig, Max, Prof. Dr.-Ing., 45470 Mülheim, DE;
Nitsche, Achim, Dipl.-Ing. (FH), 16515 Oranienburg,
DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 37 03 647 C2
DE 25 53 823 C3
DE 36 40 813 A1
DE-OS 14 03 263
EP 03 95 604 A1

54 Pumpe mit einer Schneideinrichtung

57 Eine Pumpe mit einer Schneideinrichtung (3) zum Fördern eines durch Dickstoffe belasteten Fördermediums weist in einem Pumpengehäuse (1) ein drehgelagertes Pumpenlaufrad (2) auf und die Schneideinrichtung besteht aus relativ bewegbaren Schneidmessern (4) und Gegenmessern (5). Um die Ausbildung der Schneideinrichtung (3) und die Zuströmverhältnisse zum Pumpenlaufrad (2) zu verbessern, wird vorgeschlagen, daß ein oder mehrere Schneidmesser (4) der Schneideinrichtung (3) an dem rotierenden Pumpenlaufrad (2) angeordnet sind und Schneidmesser (4) und Pumpenlaufrad (2) zusammen angetrieben sind und daß die Gegenmesser (5) feststehend um den Umfang des Pumpenlaufrades (2) herum angeordnet sind.



DE 44 38 841 C 1

Die Erfindung betrifft eine Pumpe mit einer Schneideinrichtung zum Fördern eines Fördermediums, das durch Verunreinigungen, Dickstoffe und dgl. belastet ist, mit einem in einem Pumpengehäuse drehgelagerten und abgedichtet geführten rotierenden Pumpenlaufrad, an dem ein oder mehrere Schneidmesser der Schneideinrichtung angeordnet sind und Schneidmesser und Pumpenlaufrad zusammen angetrieben sind.

Derartige Fördermedien führen ohne Zerkleinerung von festen oder verdichteten Bestandteilen vor dem Pumpenlaufrad zu einer Verstopfung des Saugmundes oder sogar zur Verstopfung des gesamten Strömungskanals innerhalb der Pumpe.

Es sind Pumpen mit einer Schneideinrichtung bekannt (DE 23 52 884 C2; DE-AS 14 03 857), die teils mit Halbscheiben oder mit Zerkleinerungsrotoren arbeiten. Diesen bekannten Pumpen mit einer Schneideinrichtung ist gemeinsam, daß nur dann eine ungestörte Medumförderung stattfindet, wenn eine vollständige Zerkleinerung im Schneidwerk erfolgt, wenn der Pumpenlaufradquerschnitt und die Pumpenlaufradhöhe einen ungestörten Weitertransport des Fördergutes zulassen. In dem anderen Fall tritt eine unerwünschte Verstopfung ein.

Es ist eine Kreispumpe für verunreinigte Flüssigkeiten bekannt (DE 37 03 647 C2), bei der ein mit der Welle umlaufendes Teil hohl ist. Jedoch wird der Innenraum wiederum teilweise durch die Pumpenlaufradnabe sowie durch die Welle belegt. Der als wertvollster Raum des mit Verunreinigungen belasteten Fördermediums zu betrachtende Raum kann daher vom Fördermedium nicht durchströmt werden. Ein Problem stellt dieser Zuströmraum dar. Die bekannte Gestaltung sieht einen mit Zähnen versehenen Ring vor. Der Antrieb des dortigen umlaufenden Teils ist von der Welle über eine Hülse abgeleitet. Die Zuströmung kann daher nur über relativ enge Öffnungen im umlaufenden Teil bewirkt werden. Somit ist mit keinem großen Fördervolumen zu rechnen und eine Verstopfungsgefahr ist ziemlich groß.

Ebenso enge Ansaugöffnungen ergeben sich bei einer anderen bekannten Unterwasser-Kreispumpe, bei der vor dem Pumpeneinlauf ein Flügelrad mit kleinen Ansaugöffnungen vorgesehen ist (DE 36 40 813 A1).

Auch bei einer weiteren bekannten Bauart (DE 25 53 823 C3) ist das rotierende Messer auf der Welle oder einer verlängerten Nabe angeordnet. Dadurch besteht die Gefahr, daß sich das geschnittene Fördergut doch noch um die Welle oder die Nabe wickelt und dadurch Verstopfungen der Pumpe verursacht werden, wie aus der Praxis hinreichend bekannt ist. Zu solchen Wirkungen tragen gerade Spiral- oder Reibplatten bei, die die Ansaugöffnung umgeben.

Eine Bauweise mit einem sog. offenen Pumpenlaufrad zeigt außerdem die DE-OS 14 03 263. Auch hier kann wegen der Belegung des Ansaugraums durch eine Welle eine Verstopfung nicht ausgeschlossen werden.

Die eingangs bezeichnete Pumpe mit einer Schneideinrichtung ist aus der EP 0 395 604 A1 bekannt. Auch mit dieser Bauweise setzt sich eine zentrisch angeordnete Welle mit der Nabe fort, die die Ansaugöffnung erheblich verkleinert, so daß durch Verstopfung gefährdete einzelne kleine Ansaugöffnungen entstehen. Diese bekannte Bauart löst somit ebenfalls nicht das allgemeine Problem der Zuordnung einer Schneideinrichtung zu einem Pumpeneinlauf, ohne daß die Schneidmesser die Pumpenansaugöffnung verkleinern, so daß zwar eine

gute Schneidwirkung vorhanden ist, jedoch der notwendige Strömungsquerschnitt für das mit Verunreinigungen belastete Fördermedium fehlt.

Ein besonderes Problem bilden hierbei die Zuströmverhältnisse zum Pumpenlaufrad und eine verlängerte Pumpenwelle, die als Antriebswelle für die Schneideinrichtung dient.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Ausbildung der Schneideinrichtung und die Zuströmverhältnisse zum Pumpenlaufrad zu verbessern.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Pumpenlaufrad einen hohlgeformten, im Innern die Medienströmung führenden, nach außen vorstehenden, rotationsförmig symmetrischen Aufbau aufweist, an dem oder in dem die mitrotierenden Schneidmesser angebracht sind. Der Aufbau ragt vorteilhafterweise in die Medienmenge hinein, so daß die Zerkleinerung oder die Verdünnung von Stückgut oder zähe Stoffe enthaltende Flüssigkeiten schon am Eintritt erfolgen können. Das oder die rotierenden Schneidmesser sind formschlüssig oder kraftschlüssig mit dem Pumpenlaufrad verbunden und können als Fortbildung des Pumpenlaufrad-Einlaufes verstanden werden. Der Antrieb und die Drehgeschwindigkeit des Pumpenlaufrades und der Schneidmesser sind somit gleich. Vorteilhafterweise treten hierbei keine Verengungen im Pumpenlaufrad-Zulauf auf, und es besteht kein störender Einfluß durch eine Antriebswelle. Das Fördergut bzw. Fördermedium kann hinter dem rotierenden Schneidmesser ungehindert dem Pumpenlaufrad zuströmen, und eine Umschlingung einer Welle oder einer verlängerten Pumpenlaufradnabe entfällt. Nach weiteren Vorteilen ist vor dem rotierenden Schneidmesser das feststehende Gegenmesser angeordnet, das mit dem Pumpengehäuse form- oder kraftschlüssig fest verbunden ist, wobei weiterhin vorteilhaft ist, daß das Gegenmesser und das Pumpengehäuse leicht lösbar verbunden sein können oder aber einstückig ausgeführt sind. Hierbei ist dann die Schneideinrichtung so ausgebildet, daß zum Saugmund der Pumpe hin keine Querschnittsverengung vorhanden ist und der Pumpeneinlauf ohne Beeinträchtigung der Strömung erfolgt.

Nach weiteren Merkmalen ist vorgesehen, daß das Pumpenlaufrad mit einem oder mehreren Schneidmessern offen oder geschlossen ausgeführt ist. Dementsprechend werden geschlossene oder offene Strömungskanäle gebildet.

Vorteilhaft ist ferner, daß der rotationssymmetrische Aufbau mitrotierende Schneidmesser aufweist.

Weitere Erfindungsmerkmale ergeben sich daraus, daß der sich an eine Nabe des Pumpenlaufrades anschließende Aufbau hohlzylindrisch oder hohlkegelförmig oder hohlscheibenförmig ausgebildet ist. Der Vorteil davon ist eine Anpassungsmöglichkeit an Medien-tiefen, Mindesttiefen und dgl. am Einsatzort.

In Ausgestaltung der Erfindung ist weiter vorgesehen, daß die feststehenden Gegenmesser zwecks Veränderung des Schneidspaltes zu dem Pumpengehäuse einstellbar sind. Eine dementsprechende Einstellvorrichtung ist vorteilhaft auf die Größe des zu zerschneidenden Gutes abstimmbare.

Eine weitere Verbesserung der Erfindung besteht darin, daß die rotierenden Schneidmesser und die Gegenmesser an Öffnungskanten im Pumpenlaufrad und in einem feststehenden Messergehäuse des Aufbaus vorgesehen sind. Hierbei können die Öffnungen nach Anzahl und Form bzw. Größe an den Schneidmessern und/oder an den Gegenmessern unterschiedlich sein.

Ferner wird vorgeschlagen, daß das feststehende Messergehäuse von einem zusätzlichen rotierenden Gegenmesser umgeben ist, das mit dem am Pumpenlaufrad angeordneten, mitrotierenden Schneidmesser mittels eines Mitnehmers verbunden ist. Dabei brauchen sich die Schneiden des inneren Schneidmessers mit denen des äußeren Schneidmessers nicht gleichzeitig im Schnitzzustand zu befinden. Trotzdem können das zusätzliche rotierende Gegenmesser und das innere rotierende Gegenmesser natürlicherweise synchron miteinander bewegt werden.

Eine weitere Verbesserung der Erfindung besteht darin, daß das zusätzliche rotierende Gegenmesser durch den Mitnehmer in seinem Schneidspalt und/oder in seiner Umfangslage einstellbar ist. Dabei kann die Umfangsstellung der beiden rotierenden Schneidmesser zueinander sowie auch der Schneidspalt selbst auf Erfahrungswerte für das betreffende Fördermedium eingestellt werden.

Weiterhin ist vorgesehen, daß die Schneidkanten der Schneidmesser und/oder der Gegenmesser des Aufbaus eine oder mehrere Profilierungen aufweisen. Eine solche Profilierung ermöglicht ein Zerreißen grober Feststoffe und eine bessere Zuführung zur Schneideinrichtung. Das äußere Schneidmesser und das gegenüberliegende Gegenmesser erleichtern dadurch, das Schneidgut vor dem Eintritt in die innere Schneidengeometrie zu erfassen, zu zerreißen, zu zerfasern und begünstigt damit die Zuführung auch grober Feststoffe zur Schneideinrichtung.

Eine alternative Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß ein Aufbau für das Gegenmesser mit Öffnungen für die feststehenden Schneidmesser einen nach unten ragenden topfförmigen Querschnitt aufweist, in den die Schneidmesser hineinragen, die an dem rotierenden Pumpenlaufrad befestigt oder angeformt sind. Vorteilhafterweise wird dadurch das Anwendungs- und Einsatzgebiet der Pumpe erweitert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1a einen axialen Querschnitt durch die Pumpe mit Schneideinrichtung mit innenliegendem Schneidmesser und chronischer Ausbildung der Schneidengeometrie bei aufgesetzter Schneideinrichtung auf ein offenes Pumpenlaufrad,

Fig. 1b denselben Querschnitt wie **Fig. 1a** für ein geschlossenes Pumpenlaufrad,

Fig. 2a denselben Querschnitt wie die **Fig. 1a, 1b** mit einer zylindrischen Ausbildung der Schneidengeometrie bei aufgesetzter Schneideinrichtung auf ein offenes Einschaufpumpenrad,

Fig. 2b denselben Querschnitt wie **Fig. 2a** für ein geschlossenes Einschaufpumpenrad,

Fig. 3a den bisher beschriebenen Querschnitt mit einer scheibenförmigen Ausbildung der Schneidengeometrie bei aufgesetzter Schneideinrichtung auf ein offenes Radial-Pumpenrad,

Fig. 3b denselben Querschnitt wie **Fig. 3a** für ein geschlossenes Radial-Pumpenrad,

Fig. 4 einen axialen Querschnitt durch eine Pumpe mit einer Schneideinrichtung, die innen- und außenliegende Schneidmesser aufweist und

Fig. 5 eine axialsymmetrische Halbdarstellung mit einem nach unten gerichteten glockenförmigen Pumpenlaufrad, einem feststehenden Gegenmesser und einem rotierenden zusätzlichen Schneidmesser.

Die Pumpe weist ein Pumpengehäuse 1 auf mit einem Pumpenlaufrad 2 und einer Schneideinrichtung 3 zum Fördern eines Fördermediums, das durch feste oder flüssig-zähe Verunreinigungen, Dickstoffe und dgl. belastet ist. Das Pumpenlaufrad 2 ist in dem Pumpengehäuse 1 drehgelagert und abgedichtet geführt. Die Schneideinrichtung 3 besteht aus einem relativ zu einem Gegenmesser 5 bewegten Schneidmesser 4, wobei beide aus einem oder mehreren über den Umfang verteilten Einzelmessern gebildet sind.

Eines oder mehrere Schneidmesser 4 der Schneideinrichtung 3 sind an dem rotierenden Pumpenlaufrad 2 angeordnet. Das Schneidmesser 4 und das Pumpenlaufrad 2 werden zusammen angetrieben und die Gegenmesser 5 sind feststehend um den Umfang des Pumpenlaufrades 2 herum verteilt angeordnet. Gemäß den **Fig. 1a, 1b** bzw. **2a, 2b** bzw. **3a, 3b** ist das jeweilige Pumpenlaufrad 2 offen oder geschlossen ausgeführt.

Gemäß denselben Figuren weist das Pumpenlaufrad 2 einen hohlgeformten, im Innern 2a die Mediumströmung führenden, nach außen vorstehenden, rotationsförmig symmetrischen Aufbau 10 auf, an dem oder in dem die mitrotierenden Schneidmesser 4 angebracht sind. Jedes Pumpengehäuse 1 weist einen Pumpenlaufrad-Zulauf 6, eine Pumpenlaufradnabe 7 mit Welle 7a sowie einen Pumpensaugmund 8 an einem Pumpeneinlauf 9 auf.

Der sich an die Pumpenlaufradnabe 7 anschließende Aufbau 10 ist hohlkegelförmig (**Fig. 1a, 1b**), hohlzylindrisch (**Fig. 2a, 2b**) oder hohlscheibenförmig (**Fig. 3a, 3b**) ausgebildet.

Die feststehenden Gegenmesser 5 sind zwecks Veränderung eines Schneidspalts 11 zu dem Pumpengehäuse 1 einstellbar. Die rotierenden Schneidmesser 4 und die Gegenmesser 5 sind an Öffnungskanten 12 als Schneidkanten 12a im Pumpenlaufrad 2 und in einem feststehenden Messergehäuse 13 vorgesehen.

Das feststehende Messergehäuse 13 ist von einem zusätzlichen Gegenmesser 14 umgeben, das mit dem am Pumpenlaufrad 2 angeordneten mitrotierenden Schneidmesser 4 mittels eines Mitnehmers 15 verbunden ist. Das zusätzliche rotierende Gegenmesser 14 ist durch den Mitnehmer 15 in seinem Schneidspalt 11 und oder in seiner Umfangslage einstellbar. Die Schneidkanten 12a der Schneidmesser 4 und/oder der Gegenmesser 5 weisen Profilierungen 12b auf.

Ein zweiter Aufbau 16, gegenüberliegend zum feststehenden Gegenmesser 5 mit Öffnungen 17, wie die rotierenden Schneidmesser 4, besitzt einen nach unten ragenden, etwa topfförmigen Querschnitt 18, in den die feststehenden Gegenmesser 5 hineinragen. Die Schneidmesser 4 sind an dem rotierenden Pumpenlaufrad 2 befestigt oder angeformt.

55 Bezugszeichenliste

- 1 Pumpengehäuse
- 2 Pumpenlaufrad
- 2a Inneres des Pumpenlaufrades
- 3 Schneideinrichtung
- 4 Schneidmesser
- 5 Gegenmesser
- 6 Pumpenlaufrad-Zulauf
- 7 Pumpenlaufradnabe
- 7a Welle
- 8 Pumpensaugmund
- 9 Pumpeneinlauf
- 10 erster Aufbau

11 Schneidspalt
 12 Öffnungskanten
 12a Schneidkanten
 12b Profilierungen
 13 Messergehäuse
 14 zusätzliches Gegenmesser
 15 Mitnehmer
 16 zweiter Aufbau
 17 Öffnungen
 18 etwa topfförmiger Querschnitt

5

10

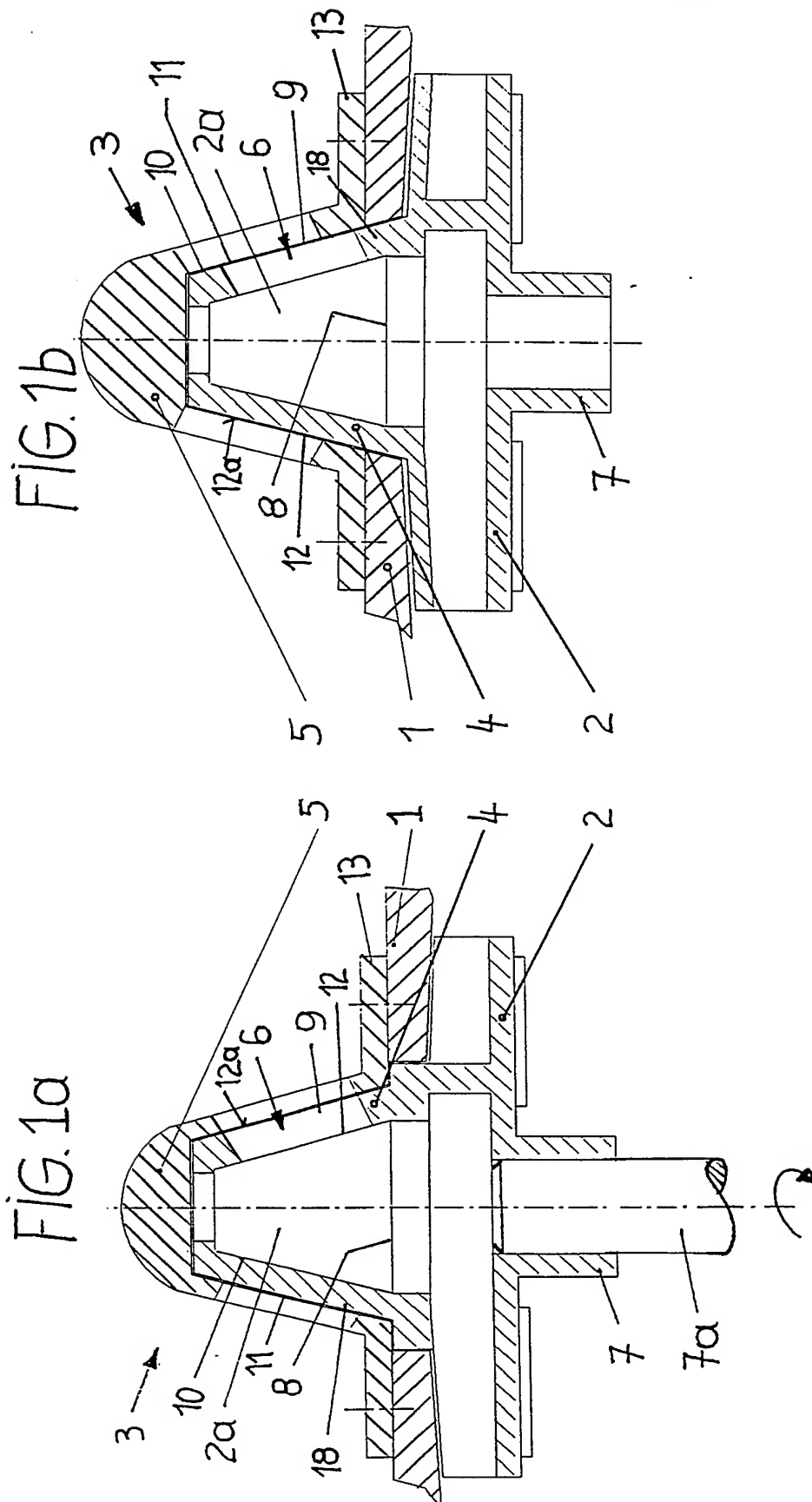
Patentansprüche

1. Pumpe mit einer Schneideinrichtung zum Fördern eines Fördermediums, das durch Verunreinigungen, Dickstoffe u. dgl. belastet ist, mit einem in einem Pumpengehäuse drehgelagerten und abgedichtet geführten, rotierenden Pumpenlaufrad, an dem ein oder mehrere Schneidmesser der Schneideinrichtung angeordnet sind und Schneidmesser und Pumpenlaufrad zusammen angetrieben sind, **dadurch gekennzeichnet** daß das Pumpenlaufrad (2) einen hohl geformten, im Inneren (2a) die Medienströmung führenden, nach außen vorstehenden, rotationsförmig symmetrischen Aufbau (10) aufweist, an dem oder in dem die mitrotierenden Schneidmesser (4) angebracht sind. 15
2. Pumpe mit einer Schneideinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenlaufrad (2) mit einem oder mehreren Schneidmessern (4) offen oder geschlossen ausgeführt ist. 20
3. Pumpe mit einer Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der rotationssymmetrische Aufbau (10) mitrotierende Schneidmesser (4) aufweist. 25
4. Pumpe mit einer Schneideinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der sich an eine Nabe (7) des Pumpenlaufrades (2) anschließende Aufbau (10) hohlzylindrisch oder hohlkegelförmig oder hohlscheibenförmig ausgebildet ist. 30
5. Pumpe mit einer Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Gegenmesser (5) zwecks Veränderung des Schneidspaltes (11) zu dem Pumpengehäuse (1) einstellbar sind. 35
6. Pumpe mit einer Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die rotierenden Schneidmesser (4) und die Gegenmesser (5) an Öffnungskanten (12) im Pumpenlaufrad (2) und in einem feststehenden Messergehäuse (13) des Aufbaus (10) vorgesehen sind. 40
7. Pumpe mit einer Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das feststehende Messergehäuse (13) von einem zusätzlichen rotierenden Gegenmesser (14) umgeben ist, das mit dem am Pumpenlaufrad (2) angeordneten, mitrotierenden Schneidmesser (4) mittels eines Mitnehmers (15) verbunden ist. 45
8. Pumpe mit einer Schneideinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzlich rotierende Gegenmesser (14) durch den Mitnehmer (15) in seinem Schneidspalt (11) und/oder in seiner Umfangslage einstellbar ist. 50
9. Pumpe mit einer Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkanten (12a) der Schneidmesser (4) und/oder der Gegenmesser (5) des Aufbaus (10) eine oder mehrere Profilierungen (12b) aufweisen. 55

10. Pumpe mit einer Schneideinrichtung nach einem der Ansprüche 1, 5 bis 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Aufbau (16) gegenüberliegend zum Gegenmesser (5) mit Öffnungen (17) wie die rotierenden Schneidmesser (4) einen nach unten ragenden topfförmigen Querschnitt (18) aufweist, in den die Gegenmesser (5) hineinragen, die an dem feststehenden Messergehäuse (13) befestigt oder angeformt sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



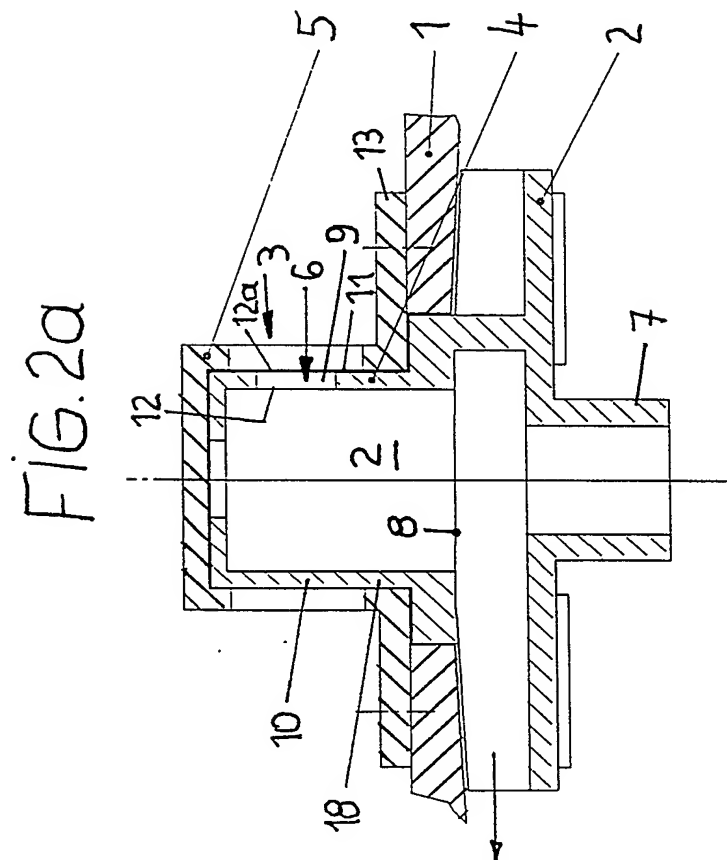
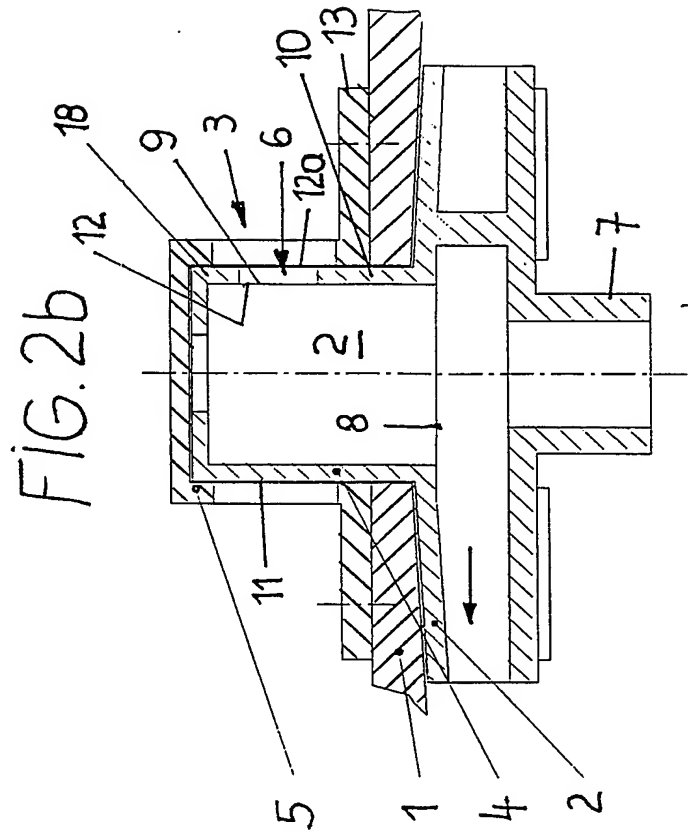


FIG. 3b

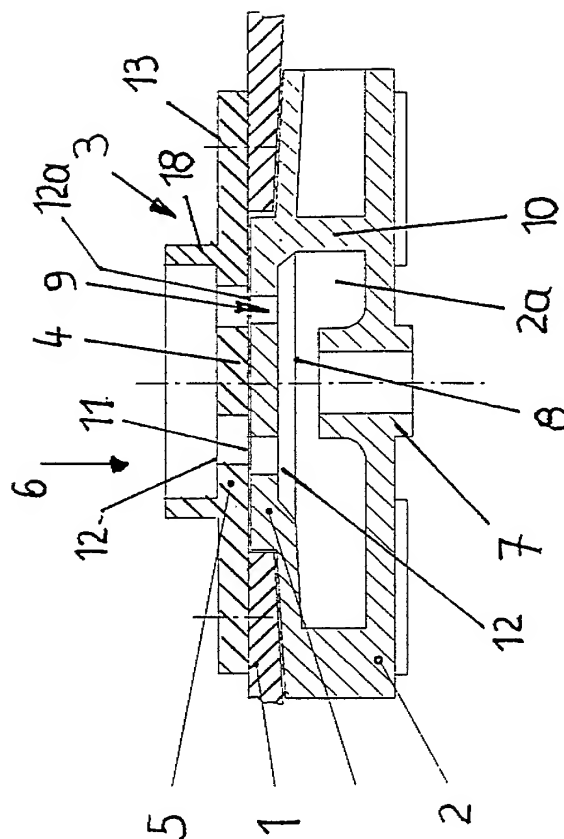
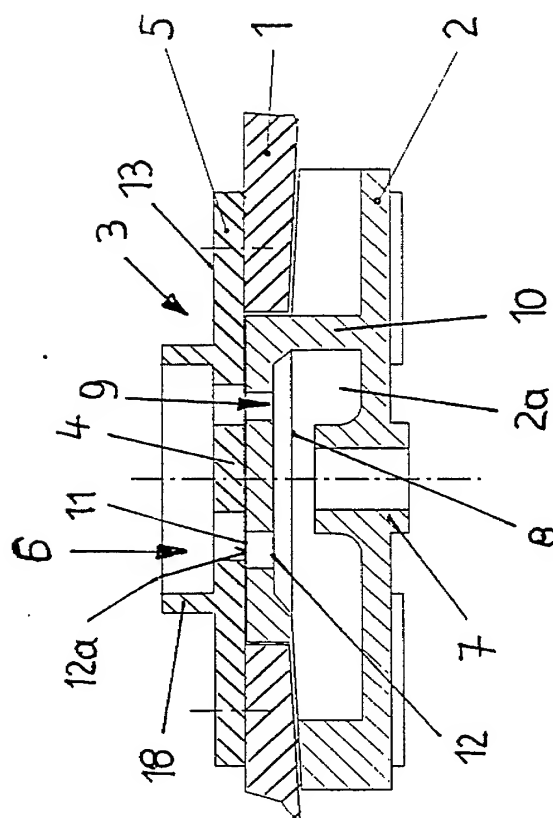


FIG. 3a



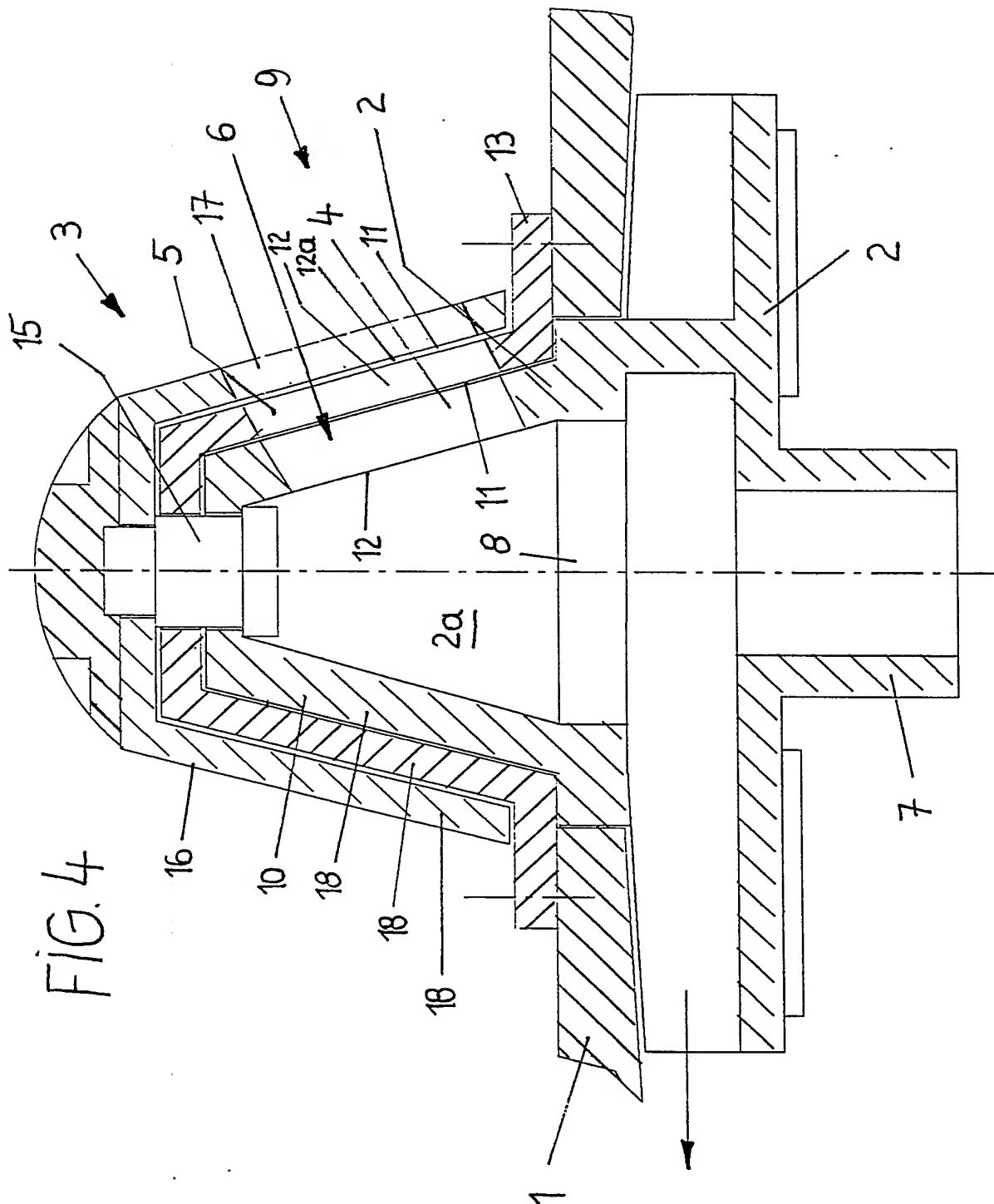


FIG. 5

